

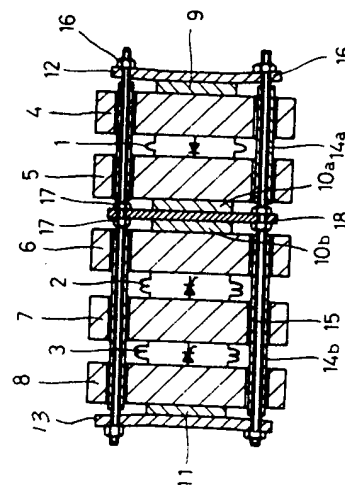
JP 356088324 A

JUL 1981

**(54) SEMICONDUCTOR DEVICE****(11) 56-88324 (A)** (48) 17.7.1981 (19) JP**(21)** Appl. No. 54-166005 **(22)** 19.12.1979**(71)** MITSUBISHI DENKI K.K. **(72)** MITSUO OOKATA**(51)** Int. Cl.<sup>3</sup> H01L21/58, H01L25-10

**PURPOSE:** To improve the reliability by arranging flat-shaped semiconductor elements whose sizes and types are different on both sides of an intermediate fixing plate, and holding them with the specified compressing force from both directions via resilient bodies.

**CONSTITUTION:** The intermediate fixing plate 18 is installed at the specified position of bolts 15 and tightened with nuts 17. Insulating tubes 14<sub>a</sub> are inserted in the bolts 15. insulating plates 10<sub>a</sub>, a heat radiator 5, a flat-shaped semiconductor element 1, a heat radiator 4, an insulating plate 9, and a resilient plate 12 are stacked on the intermediate plate 18. The periphery of the plate 12 is compressed and deformed by a specified load, the tightened by nuts 16. Insulating tubes 14<sub>b</sub> are inserted likewise, an insulating plate 10<sub>b</sub>, heat radiators 6~8, elements 2 and 3, an insulating plate 11, and a resilient compressing plate 13 are stacked as specified, since each semiconductor element is compressed by a specified pressure, the electric and thermal characteristics as designed can be obtained, and the reliability is improved.



次に平形半導体素子1個を下に垂直に立てボルト15に絶縁パイプ14bを挿入する。次いで中間固定板18上に絶縁板10b、放熱器6、平形半導体素子2、放熱器7、平形半導体素子3、放熱器8、絶縁板11および弾性圧接板13を順次装層し、前述と同様に弾性圧接板13を定められた荷重で圧縮変形せしめ、その状態でナット16により締付けて固定する。

これにより平形半導体素子2、3は中間固定板18と弾性圧接板13とによつて放熱器6、7、8と圧接支持される。

このようにこの発明による半導体装置（混合スタック）においては、種類または大きさの異なるダイオード、サイリスタ、トランジスタ等の平形半導体素子の組合せにおいてもそれぞれの電気的および熱的特性に適応した圧接力によつて平形半導体素子が圧接支持される。また、熱膨張や外力による圧接力の変動も片側の弾性圧接板12または13が吸収し、圧接力が一定となる。

なお、上記実施例では同一の弾性圧接板12、

13を用いて説明したが、両端に配設される弾性圧接板12、13への圧接力の差が±20%以内であれば、同一の弾性圧接板を使用してもさしつかえないが、圧接力の差が±20%を超える場合は、その圧接力に合ったばね力-変位曲線をもつた弾性圧接板を使用することが望ましい。また、圧接力は圧接圧力が80～100 kg/mm<sup>2</sup>が望ましい値である。

以上説明したように、この発明による半導体装置によれば、装置のなかに中間固定板を設けたので、この中間固定板を挟んで種類または大きさの異なる平形半導体素子を中間固定板に対向する部分に設けられた弾性圧接板との間に挟み、それぞれの平形半導体素子とその定められた圧接力により圧接支持できるように組立てられるので設計通りの電気的および熱的特性が得られ、信頼度の向上がはかれる利点がある。

#### 4. 図面の簡単な説明

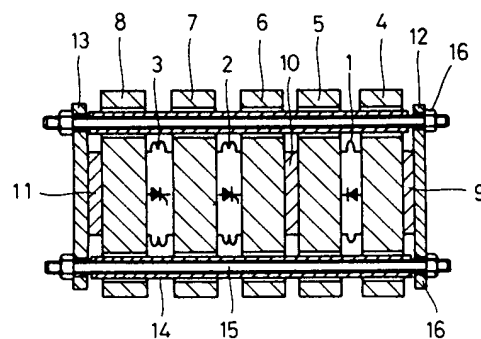
第1図は従来の半導体装置の構成を示す縦断面図、第2図はこの発明の一実施例の半導体装置の

構成を示す縦断面図である。

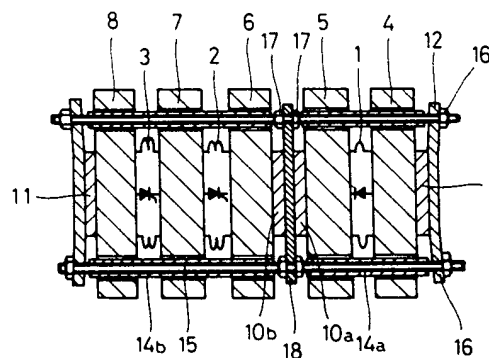
図中、1、2、3は平形半導体素子、4、5、6、7、8は放熱器、9、10a、10b、11は絶縁板、12、13は弾性圧接板、14a、14bは絶縁パイプ、15はボルト、16、17はナット、18は中間固定板である。なお、図中の同一符号は同一または相当部分を示す。

代理人 葛野 信一 (外1名)

第 1 図



第 2 図



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭56—88324

⑪ Int. Cl.<sup>3</sup>

H 01 L 21/58  
25/10

識別記号

庁内整理番号

6741—5F  
7638—5F

⑬ 公開 昭和56年(1981)7月17日

発明の数 1  
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑭ 半導体装置

機株式会社北伊丹製作所内

⑯ 出 願 人 三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内2丁目2  
番3号

⑰ 特 願 昭54—166005

⑱ 出 願 昭54(1979)12月19日

⑲ 発 明 者 大館光雄

⑳ 代 理 人 弁理士 葛野信一 外1名

伊丹市瑞原4丁目1番地三菱電

明 細 書

1. 発明の名称

半導体装置

2. 特許請求の範囲

大きさまたは種類の異なる平形半導体素子を圧接支持して1つのユニットを構成する半導体装置において、前記大きさまたは種類の異なる平形半導体素子の間に中間固定板を設け、前記大きさまたは種類の異なるそれぞれの平形半導体素子を前記中間固定板とこの中間固定板に対向する部分にそれぞれ設けられた弾性圧接板との間でそれぞれ所定の圧接力により圧接支持せしめたことを特徴とする半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は、ダイオード、サイリスタ、トライアック、トランジスタ等の平形半導体素子または同一種類で大きさの異なる平形半導体素子の少なくとも2種類を同一ユニットに圧接支持する半導体装置(混合スタック)に関するものである。

従来用いられている半導体装置(混合スタック)

の構成の縦断面図を第1図に示す。この図で、1および2、3はダイオードおよびサイリスタからなる平形半導体素子である。4、5、6、7、8は銅板からなる放熱器で、放熱器4、5は平形半導体素子1を、放熱器6、7は平形半導体素子2を、また、放熱器7、8は同じく平形半導体素子3をそれぞれ両側より挟むように装着されている。9、10、11はセラミック磁気からなる絶縁板で、絶縁板9は放熱器4と後述する弾性圧接板12の間に、絶縁板10は放熱器5、6の間に、絶縁板11は放熱器8と弾性圧接板13の間にそれぞれ絶縁するために設けられている。弾性圧接板12、13は、ばね用銅板からなり、平形半導体素子1、3の両端部に設けられてそれぞれの平形半導体素子1~3を圧接するとともに熱膨張あるいは外力からの圧接力の変化を吸収するものである。また、弾性圧接板12、13は無荷重状態において圧接方向に凸面を呈する球面形状を有している。14はベークライトからなる絶縁パイプで、放熱器4、5、6、7、8および弾性圧接板12、

13の周縁部を貫通し、複数本が設けられる。15は鋼板からなるねじ加工の施されたボルトで、絶縁パイプ14の中に挿通され、弾性圧接板12、13を貫通し、鋼板からなるナット16で各ボルト15の両端部で弾性圧接板12、13を中心方向に圧接して締付けられ、平形半導体素子1~3、放熱器4~8、絶縁板9~11とに圧接力を与えている。これによつてそれぞれの平形半導体素子1~3が圧接支持される。

このように平形半導体素子1~3とこれを挟む放熱器4~8および平形半導体素子1~3を絶縁する絶縁板9~11とを両端部より弾性圧接板12、13をボルト15とナット16の締付けにより平形半導体素子1~3と放熱器4~8とが同一の圧接力により圧接支持される。

なお、放熱器4~8には図示していないが設定された電気的な回路によつて、それぞれ電極引出端子が取り付けられている。

さて、上記のような従来の半導体装置（混合スタック）においては、サイリスタとダイオード、

トライアックとダイオード、逆導通サイリスタとダイオードまたは同一種類でも大きさの異なる平形半導体素子の組合せで組立てられるが、これらの組合せ条件として、組合せる種類または大きさの異なつた平形半導体素子の電気的および熱的特性が十分吟味される必要があるが、従来のものは次のような多くの問題がある。

④ ダイオードは他の種類の平形半導体素子（トライアック、サイリスタ、トランジスタ等）に比べて構造が簡単なため同じ大きさであれば電気的および熱的特性がすぐれている。すなわち同じ大きさであればダイオードは他の種類に比べて大きな電流容量が得られる。

⑤ 回路上の組合せによつては同一種類でも電気的および熱的特性のまったく異なつた平形半導体素子を使用することがある。すなわち、平形半導体素子の大きさの異なるものを組合せる。

⑥ 公知の通り、電気的および熱的特性は圧接力によつて大きく特性が影響する。

上記④、⑤、⑥より従来の半導体装置（混合ス

タック）においては、同一の圧接力で組立てられるので、ある種の平形半導体素子に規定値以上の圧接力が加わつたり、規定値以下の圧接力で締付けられるので、電気的および熱的特性、特に熱抵抗値、順電圧降下値に無理を生じて装置の信頼度が低下する。

この発明は、上述の点にかんがみ込まれたもので、中間固定板を採用して大きさまたは種類の異なつた平形半導体素子を、中間固定板の両側部に配置して中間固定板に対向する部分に設けられた弾性体との間にそれぞれの平形半導体素子を挟み、設計された規定値の圧接力で圧接支持することにより、定められた熱的および電気的特性を確保して信頼度の向上をはかることを目的とするものである。以下この発明について説明する。

第2図はこの発明の一実施例を示す半導体装置（混合スタック）の縦断面図である。第2図において、第1図と同一符号は同一構成部分を示し、18は鋼板からなる中間固定板で、周縁部には複数本のボルト15が貫通する穴が設けられている。

第2図の組立ては、例えば次のように行われる。まず、複数本のボルト15の定められた位置に中間固定板18を装着しこの両側よりナット17によつて固定する。次に一方の側からボルト15に絶縁パイプ14aを挿入する。次に前記部品を垂直に立て中間固定板18上に絶縁板10a、放熱器5、ダイオードの平形半導体素子1、放熱器4、絶縁板9および弾性圧接板12を順次装着し、図示していない加圧装置で弾性圧接板12の周縁部を定められた荷重で圧縮変形せしめその状態でナット16により締付けて固定する。

なお、放熱器4、5、弾性圧接板12は、その周縁部の貫通穴に絶縁パイプ14aを挿通させることにより複数本のボルト15の中心部に位置させる。また、絶縁板9、10a、平形半導体素子1はそれと接する部品の中心部に置くことが望ましい。

これにより平形半導体素子1は、中間固定板18と弾性圧接板12とによつて放熱器4、5と圧接支持される。